

## Tamanho relativo dos órgãos internos e do trato gastrintestinal de bovinos Zebu e mestiços leiteiros em sistema de recria

### Relative size of the internal organs of the gastrointestinal tract of dairy crossbreeds and Zebu bulls in growing

Alfredo Acosta Backes<sup>1</sup> Mário Fonseca Paulino<sup>2</sup> Dorismar David Alves<sup>3</sup> Luciana Navajas Rennó<sup>4</sup>  
Sebastião de Campos Valadares Filho<sup>2</sup> Rogério de Paula Lana<sup>2</sup>

#### RESUMO

Utilizaram-se 12 bovinos machos castrados, com peso vivo médio de 257kg, sendo quatro zebu e oito mestiços leiteiros (quatro ½ sangue Holandês x Gir e quatro ½ sangue Holandês x Guzerá). Foram pesados e distribuídos em dois tratamentos (zebu e mestiços leiteiros), em fase de recria. Os animais foram avaliados até atingirem 340kg de peso vivo. O volumoso utilizado foi o feno de capim Tifton 85 (*Cynodon dactylon*). Por ocasião do abate foram coletadas amostras de rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos, após o seu esvaziamento e limpeza, obtendo-se ainda os pesos e amostras de sangue, pele, pés, cabeça, fígado, rins, pulmões, língua, baço e gordura interna (mesentério e gorduras perirenal e pericárdica). O peso do corpo vazio (PCVZ) foi obtido pela soma dos pesos da carcaça, sangue, pele, pés, rabo, vísceras e órgãos. Na fase de recria e engorda, os animais zebu apresentaram a pele e o conjunto cabeça-pés-pele mais pesado do que os mestiços leiteiros. Também apresentaram os órgãos rins, baço, coração e língua mais leves do que dos mestiços. O conjunto rúmen-retículo-omaso-abomaso e os teores de gordura mesentérica e interna não apresentaram diferença entre animais mestiços leiteiros e zebu.

**Palavras-chave:** carcaça, pele, gordura mesentérica.

#### ABSTRACT

Twelve bulls have been used, when they had average live weight of 257kg, being four zebu and eight dairy crossbreeds (four crossbreeds Holstein x Gir and four Holstein x Guzera). They have been weighted and distributed into two treatments (zebu and dairy crossbreeds), in phase growing. The animals were studied up to 340kg of live weight. Grass hay Tifton 85 (*Cynodon dactylon*) have been used as feedstuff. After

slaughtering samples of rumen, reticulum, omasum, abomasum and intestines have been collected after emptying and cleaning. Weight and samples values of blood, leather, feet, head, liver, kidneys, lung, tongue, spleen and internal fat (mesenterium plus perirenal and pericardia fats) have been collected. Empty body weight (EBW) have been obtained by summing weights of carcass, blood, leather, feet, tail, intestines and organs. The leather and group head-foot-leather of zebu bulls have been heavier than in dairy crossbreeds. Zebu bulls, kidneys, spleen, heart and tongue have smaller than in dairy crossbreeds. Group rumen-reticulum-omasum-abomasum and levels of mesenterium and internal fat have not presented differences among racial groups.

**Key words:** carcass, leather, mesenterium fat.

#### INTRODUÇÃO

O estudo do tamanho relativo dos órgãos internos é de suma importância, pois possui influência direta sobre o rendimento da carcaça e exigência de energia para manutenção. Segundo VELOSO et al. (2002), as partes não-integrantes da carcaça variam, em peso, de acordo com a raça, o estágio de maturidade e o nível nutricional. Isso influencia diretamente o rendimento de carcaça, as exigências de manutenção e o ganho de peso (JORGE et al., 1999). As funções primárias do trato gastrintestinal e seus órgãos acessórios são a digestão e a absorção de nutrientes essenciais para os processos metabólicos. Todavia, poucas pesquisas têm sido feitas

<sup>1</sup>Programa de Pesquisa em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe (UFS), Av Augusto Franco, 2000, quadra 1, n.51, cond. Vivendas de Aracaju, 49075-100, Aracaju, Sergipe, Brasil. E-mail: abackes@ufs.com.br

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil

<sup>3</sup>Doutorando, UFV, Viçosa, MG, Brasil

<sup>4</sup>Programa de Pós-graduação, UFV, Viçosa, MG, Brasil.

por parte dos nutricionistas de ruminantes sobre os aspectos quantitativos das partes não-integrantes da carcaça (SIGNORETTI et al., 1999).

As raças com ascendência leiteira apresentam maior peso relativo do rúmen-retículo, fígado, coração, pulmões e baço que as raças de corte (CARVALHO et al., 2003). FERREL et al. (1976) observaram que os intestinos, fígado, coração e rins de novilhas leiteiras (Jersey) são, proporcionalmente, maiores que os de novilhas de corte (Hereford). Além disso, verificaram que o total de energia para manutenção exigida pelo tecido muscular é menor que o da energia exigida pelos órgãos internos. Isso explicaria as maiores exigências para manutenção em animais com aptidão leiteira. Segundo PERON et al. (1993), os animais da raça Holandesa apresentam maior peso do trato gastrointestinal (TGI) vazio (estômago e intestinos) que as raças especializadas para corte. Isso ocorre, provavelmente, conforme SIGNORETTI et al. (1999), em virtude da seleção ter sido direcionada, principalmente, para produção de leite o que exige maior consumo de alimentos. Fato este confirmado por VÉRAS et al. (2001).

O fígado, coração, rins, glândula mamária e tecidos do trato gastrointestinal estão entre aqueles com maior atividade metabólica em bovinos. SIGNORETTI et al. (1999) afirmaram que os pesos do fígado e dos rins, em porcentagem do PCVZ, dos animais Holandeses abatidos com 190kg de PV, elevaram-se, linearmente, com o aumento da proporção de concentrado nas dietas.

Os pesos de cabeça, pés e pele, denominados de descarte duro, representam de 15 a 17% do peso vivo do animal. Portanto, quanto menor for o peso desses componentes, maior será o rendimento de carcaça (CARVALHO et al., 2003). Esse autor afirma que o peso relativo da pele em relação ao PCVZ é menor em novilhos Holandeses do que em raças de corte. Trabalhando com as raças Gir, Guzerá, Nelore e Tabapuã, JORGE et al. (1999) observaram que o conjunto cabeça-pés-pele foi maior para os animais Nelore do que para animais Gir e Tabapuã. Segundo esse autor, os zebuínos têm apresentado, de maneira geral, maiores valores para esse conjunto do que animais europeus e mestiços europeu-zebu. Isso estaria relacionado a um maior tamanho relativo da pele, ou seja, presença de giba e barbeta mais desenvolvidas.

As diferenças nas exigências de energia para manutenção entre grupos genéticos podem ser, em parte, explicadas por diferenças no tamanho de seus órgãos, que são maiores nos taurinos do que nos zebuínos (SILVA et al., 2002). Animais com aptidão leiteira possuem exigências energéticas de manutenção maiores

do que as raças para corte. Isso pode ser parcialmente explicado pelo fato de que a quantidade de energia gasta pelos órgãos internos como coração, fígado, rins e intestinos, é maior que a energia gasta pelo tecido muscular, sendo que os animais de corte possuem menor massa de órgãos internos. Os tecidos viscerais consomem cerca de 50% da energia destinada para manutenção, enquanto os músculos, embora apresentem maior massa no corpo vazio dos animais, consomem apenas 23% do total da energia para manutenção. Esse fato acontece porque certos tecidos viscerais como o trato gastrointestinal e o fígado, possuem maior “turnover” protéico que o músculo esquelético (SILVA et al., 2002).

Em raças com aptidão leiteira, os maiores depósitos de gordura encontram-se nos componentes não-carcaça, diferentemente das tradicionais raças de corte, em que os depósitos periféricos são mais pronunciados, ocasionando menor exigência para manutenção desses últimos (VÉRAS et al., 2001). Ainda sobre o local de deposição de gordura, parece que animais leiteiros e taurinos possuem maior deposição de gordura interna do que os animais zebuínos, os quais parecem possuir maior deposição de gordura externa. O local de deposição das reservas de gordura é um fator que possui substancial impacto sobre as exigências de energia de manutenção de bovinos. Portanto, a análise do teor dessa gordura torna-se de suma importância. Segundo PERON et al. (1993), os zebuínos apresentam menores depósitos de gordura interna, os quais são metabolicamente mais ativos e, portanto, possuem influência nas exigências de manutenção. Assim, maiores teores de gordura interna, no caso dos taurinos, influenciariam no maior requerimento energético de manutenção.

Objetivou-se, no presente trabalho, avaliar o tamanho relativo dos órgãos internos e do trato gastrointestinal de bovinos zebu e mestiços leiteiros, na fase de recria.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa (MG). Foram utilizados 12 bovinos machos castrados, com peso médio de 257kg, sendo quatro zebu e oito mestiços leiteiros (quatro ½ sangue Holandês x Gir e quatro ½ sangue Holandês x Guzerá). Os animais foram pesados e distribuídos em dois tratamentos (zebu e mestiços leiteiros), em fase de recria, em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. Os animais foram avaliados até 340kg

de peso vivo. A relação volumoso:concentrado da dieta foi de 60:40. O volumoso utilizado foi o feno de capim tifton 85 (*Cynodon dactylon*). A ração foi formulada com base no NRC (1996), contendo 2,74Mcal de EM kg<sup>-1</sup> e 83, 14 e 51% de MS, PB e FDN, respectivamente. Na tabela 1, são mostradas as proporções dos ingredientes que formam o concentrado.

Os animais foram pesados a cada 28 dias. A alimentação foi fornecida uma vez ao dia (pela manhã) e ajustada de forma que sempre houvesse sobra de 10% do ofertado diariamente, sendo a água fornecida permanentemente aos animais.

Antes do abate, os animais foram submetidos a um período médio de jejum de sólidos de 16 horas. Por ocasião do abate, foram coletadas amostras do rúmen-retículo, omaso, abomaso e intestinos após o seu esvaziamento e limpeza, obtendo-se ainda os pesos e amostras de sangue, pele, pés, cabeça, fígado, coração, rins, pulmões, língua, baço e gordura cavitária (mesentério mais gorduras perirenal e pericárdica).

O peso do corpo vazio (PCVZ) dos animais foi obtido da seguinte forma:

$PCVZ = PV - (\text{peso da carcaça quente} + \text{sangue} + \text{pele} + \text{pés} + \text{rabo} + \text{vísceras vazias e limpas (constituídas, neste trabalho, pelo intestino delgado, intestino grosso, gordura interna, mesentério, aparas, rúmen, retículo, omaso e abomaso)} + \text{órgãos limpos (constituído pelo coração, rins, baço, fígado, pulmões, pâncreas, língua, traquéia, esôfago, pênis, bexiga e diafragma)}).$

Os resultados foram interpretados por meio de análises de variância, teste “F” e teste de comparação de médias (teste “t” a 1 e a 5% de probabilidade), utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 1995).

Tabela 1 - Proporções dos ingredientes utilizados nos concentrados, expressas em função da matéria seca

Ingredientes	Proporção (%)
Fubá de milho	80,82
Farelo de soja	17,83
Uréia	0,45
Sulfato de amônio	0,06
Sal (NaCl)	0,36
Fosfato bicalcico	0,42
Premix mineral <sup>1</sup>	0,06

<sup>1</sup>Sulfato de Zinco (80%), Sulfato de Cobre (19%), Sulfato de Cobalto (0,25%), Selenito de Sódio (0,25%) e Iodato de Potássio (0,5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos médios, expressos em quilograma (kg) e em porcentagem do peso do corpo vazio (PCVZ), de cabeça, pés, pele e seu conjunto, rabo, sangue, intestino delgado e grosso e o conjunto desses dois últimos (IDG), para animais mestiços leiteiros e zebu, são mostrados na tabela 2. Verifica-se que os animais zebu apresentaram a pele ( $P < 0,05$ ) significativamente mais pesada do que os mestiços leiteiros, sendo os valores, em kg, e em porcentagem do PCVZ; já para cabeça e pés, não houve diferença. Os maiores valores numéricos dos pés e cabeça, juntamente com a significativa diferença da pele, em favor dos zebuínos, pode ter influenciado no conjunto cabeça-pés-pele ( $P < 0,05$ ), que foi maior para os animais zebu. Segundo CARVALHO et al. (2003), o peso relativo da pele é maior em raças para corte do que em raças leiteiras Holandesas. JORGE et al. (1999) observaram que animais Nelore apresentaram maior peso do conjunto cabeça-pés-pele que animais mestiços leiteiros, corroborando com os resultados deste trabalho.

Os zebuínos têm apresentado, de maneira geral, maiores valores do conjunto cabeça-pés-pele que animais europeus e mestiços europeu-zebu, o que estaria relacionado à presença de giba e barbelas mais desenvolvidas (JORGE et al., 1999). Os componentes do conjunto cabeça-pés-pele influenciam diretamente no rendimento de carcaça. Quanto maior for o peso desse conjunto, menor o rendimento de carcaça. No entanto, ALVES (2004), em trabalho realizado concomitantemente ao presente, ou seja, com as carcaças dos animais utilizados no presente experimento, não observou diferença para rendimento de carcaça quente em relação ao peso corporal vazio, entre mestiços leiteiros (61,35%) e zebu (61,48%), mesmo com o conjunto cabeça-pés-pele sendo maior para zebu.

Os componentes rabo e sangue não apresentaram diferenças entre os grupos raciais. Os valores encontrados, neste trabalho, foram levemente inferiores aos encontrados por SILVA et al. (2002), o qual trabalhou com animais Nelore.

O peso total dos intestinos (IDG) limpos, não apresentou diferença entre os grupos raciais. Houve tendência dos mestiços leiteiros possuírem maior peso total dos intestinos. Todavia, foi o intestino grosso (IG) que significativamente, em kg, apresentou-se mais pesado para este grupo racial. Isso pode ter ocorrido devido ao maior consumo de matéria seca (MS) desses animais. Em geral, animais com sangue da raça Holandesa possuem intestinos mais desenvolvidos, em consequência da seleção ser voltada para produção de leite o que exige maior consumo de MS, embora, no

Tabela 2 – Médias dos pesos de cabeça, pés, pele, conjunto cabeça-pés-pele, rabo, sangue, intestino delgado (ID), intestino grosso (IG) e do total de intestino (IDG), expressos em Kg e em porcentagem do peso do corpo vazio (% PCVZ), e o coeficiente de variação (CV), em porcentagem, em animais mestiço leiteiros e zebu, na fase de recria

Itens	Mestiços leiteiros	Zebu	CV%	Mestiços leiteiros	Zebu	CV%
	kg	kg		% PCVZ	% PCVZ	
Cabeça	12,587 a	11,900 a	12,51	4,446 a	4,124 a	9,30
Pés	8,075 a	8,225 a	10,20	2,871 a	2,850 a	8,21
Pele	27,575 b	32,075 a	14,25	9,430 b	11,114 a	10,28
Cabeça-pés-pele	48,237 b	52,200 a	13,22	16,747 a	18,088 a	7,56
Rabo	0,952 a	0,978 a	11,78	0,327 a	0,339 a	8,65
Sangue	11,010 a	11,541 a	15,02	4,881 a	4,982 a	10,06
ID	4,947 a	4,333 a	16,23	1,699 a	1,502 a	11,37
IG	3,028 a	2,591 b	13,85	1,039 a	0,898 a	10,96
IDG	7,975 a	6,924 a	17,29	2,738 a	2,400 a	13,68

Médias, nas linhas, seguidas de letras distintas são diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

presente trabalho, esta diferença não tenha sido significativa. JORGE et al. (1999), utilizando raças zebuínas e mestiços leiteiros, também não observaram diferenças, quanto ao peso total dos intestinos, entre os grupos raciais.

As médias dos pesos, em kg e em porcentagem do PCVZ, de rins, baço, coração, pulmões, fígado e língua dos animais dos diferentes grupos raciais, encontram-se na tabela 3. Verifica-se que os componentes rins, baço, coração e língua dos animais zebu foram mais leves ( $P < 0,05$ ), sendo que, para baço, coração e língua foram mais leves tanto em kg quanto em porcentagem do PCVZ. Animais com maior grau de sangue Holandês, de modo geral, tendem a apresentar maior massa de órgãos internos, em relação ao peso vivo, que animais de outros grupos genéticos. FERREL et al. (1976) observaram que o fígado, coração e rins de novilhas leiteiras apresentaram-se, proporcionalmente, maiores que os de novilhas de corte. Em termos de prioridade de nutrientes no decorrer do desenvolvimento corporal, os resultados têm mostrado

que os órgãos coração, baço e pulmões são os componentes com maior prioridade, conforme relatos de vários autores (PERON et al., 1993; JORGE et al., 1999; VÉRAS et al., 2001), talvez pelo fato de os animais mestiços leiteiros terem consumido um maior volume de MS e, conseqüentemente, terem aporte de nutrientes e metabolismo maiores o que pode ter contribuído para que o baço, coração e rins fossem mais pesados.

Segundo OWENS et al. (1993), o fígado participa ativamente no metabolismo dos nutrientes, sendo considerado como de elevada taxa metabólica, porém, neste trabalho, o fígado dos animais mestiços foi somente mais pesado em valores numéricos, não diferindo estatisticamente.

Na tabela 4, estão as médias dos pesos, em kg e em porcentagem do PCVZ, dos diferentes componentes do estômago, mesentério e gordura interna (perirenal e pericardíaca) em animais mestiços leiteiros e zebu. O conjunto estômago (rúmen-retículo-omaso-abomaso) não apresentou diferença entre

Tabela 3 - Médias dos pesos de rins, baço, coração, pulmões, fígado e da língua, expressos em kg e em porcentagem do peso do corpo vazio (% PCVZ), e coeficiente de variação (CV), em porcentagem, em animais mestiço leiteiros e zebu, na fase de recria

Itens	Mestiços leiteiros	Zebu	CV%	Mestiços leiteiros	Zebu	CV%
	kg	kg		% PCVZ	% PCVZ	
Rins	0,781 a	0,657 b	15,78	0,268 a	0,228 a	11,89
Baço	1,226 a	0,955 b	14,35	0,422 a	0,331 b	10,56
Coração	1,334 a	1,057 b	12,56	0,458 a	0,366 b	9,74
Pulmões	2,660 a	2,421 a	12,09	0,912 a	0,838 a	8,91
Fígado	4,806 a	4,493 a	11,37	1,646 a	1,556 a	7,82
Língua	0,960 a	0,835 b	11,81	0,329 a	0,289 b	9,95

Médias, nas linhas, seguidas de letras distintas são diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

Tabela 4 - Médias dos pesos de rúmen-retículo, omaso, abomaso, conjunto rúmen-retículo-omasso-abomaso (Estômago), mesentério e da gordura interna, expressos em kg e em porcentagem do peso do corpo vazio (% PCVZ), e coeficiente de variação (CV), em porcentagem, em animais mestiço leiteiros e zebu, na fase de recria

Itens	Mestiços leiteiros	Zebu	CV%	Mestiços leiteiros	Zebu	CV%
	kg	kg		% PCVZ	% PCVZ	
Rúmen-retículo	6,056 a	5,509 a	9,25	2,073 a	1,910 a	7,85
Omaso	2,638 a	2,134 b	14,74	0,892 a	0,802 a	10,58
Abomaso	0,970 a	0,868 a	8,26	0,332 a	0,301 a	7,16
Estômago	9,664 a	8,511 a	10,56	3,297 a	3,013 a	8,07
Mesentério	8,240 a	8,527 a	7,78	2,837 a	2,958 a	7,15
	3,293 a	2,913 a	9,49	1,132 a	0,865 a	8,18

Médias, nas linhas, seguidas de letras distintas são diferentes ( $P < 0,05$ ) pelo teste Tukey.

mestiços e zebu. Individualmente, somente o componente omaso foi maior ( $P < 0,05$ ) nos mestiços leiteiros (valores expressos em kg). Entretanto, essa diferença não foi suficiente para alterar o valor do conjunto estômago. Trabalhando com vários grupos raciais (Gir, Guzerá, Nelore e Tabapuã), JORGE et al. (1999) também não observaram diferenças para o conjunto estômago entre os referidos grupos.

Em termos de gordura mesentérica e interna, não houve diferença significativa entre mestiços e zebu, pois, nessa fase, os animais encontram-se em grande desenvolvimento muscular, portanto o crescimento do tecido adiposo é pequeno. Essa pequena quantidade de gordura pode ter sido responsável para que não houvesse diferença entre os grupos raciais.

## CONCLUSÕES

Animais da raça zebu apresentam o conjunto cabeça-pés-pele mais pesado do que animais mestiços leiteiros, porém não existe diferença no rendimento de carcaça entre mestiços leiteiros e zebu. Animais mestiços leiteiros apresentam órgãos (rins, baço e coração) mais pesados do que o dos animais zebu. Animais da raça zebu e mestiços leiteiros, em fase de recria, não possuem diferença quanto aos teores de gordura interna e mesentérica.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, D.D. Características de carcaça de bovinos zebu e cruzados holandês-zebu (F1), nas fases de recria e terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1274-1284, 2004.
- CARVALHO, P.A. et al. Componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bezerros machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1469-1475, 2003.
- FERREL, C.L. et al. Estimation of body composition in pregnant and non pregnant heifers. **Journal of Animal Science**, v.42, p.1158-1166, 1976.
- JORGE, A.M. et al. Tamanho relativo dos órgãos internos de zebuínos sob alimentação restrita e "ad libitum". **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.374-380, 1999.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C, 1996. 243p.
- OWENS, F.N. et al. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal Animal Science**, v.71, p.3138-3151, 1993.
- PERON, A.J. et al. Tamanho dos órgãos internos e distribuição da gordura corporal em novilhos de cinco grupos genéticos, submetidos à alimentação restrita e "ad libitum". **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.5, p.813-819, 1993.
- SIGNORETTI, R.D. et al. Características quantitativas das partes do corpo não-integrantes da carcaça animal e desenvolvimento do trato gastrointestinal de bezerros da raça Holandesa alimentados com dietas contendo quatro níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.875-882, 1999.
- SILVA, F.F. et al. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrointestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1849-1864, 2002.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – SAEG – **Sistema de análises estatísticas e genética**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 75p. (Apostila).
- VELOSO, C.M. et al. Composição corporal e requisitos energéticos e protéicos de bovinos F1 Limousin x Nelore, não castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1273-1285, 2002.
- VÉRAS, A.S.C. et al. Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrointestinal de bovinos Nelore não castrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, supl 3, p.1120-1126, 2001.